

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of : THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
Yasuhiro HIBINO et al. : TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
Serial No. NEW : FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
Filed November 13, 2003 : ACCOUNT NO. 23-0975
MATCHING UNIT : **Attn: APPLICATION BRANCH**
: Attorney Docket No. 2003_1532A

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-336424, filed November 20, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Yasuhiro HIBINO et al.

By Michael S. Huppert
Michael S. Huppert
Registration No. 40,268
Attorney for Applicants

MSH/kjf
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
November 13, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 0 日
Date of Application:

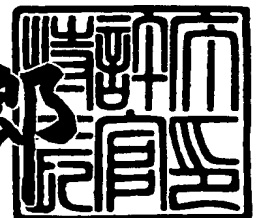
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 6 4 2 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 6 4 2 4]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 6 4 5 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 2177040044

【提出日】 平成14年11月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 日比野 靖宏

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 紙元 竜一

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 伊藤 明

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103355

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 整合器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 V H F 帯のローバンドと V H F 帯のハイバンドと U H F 帯の信号が入力される整合器であって、入力端子と出力端子との間に接続されたキャパシタと、このキャパシタの入力とグランドとの間に接続された第 1 のインダクタと、前記キャパシタの出力とグランドとの間に接続された第 2 のインダクタと、前記 V H F 帯のローバンドと前記 V H F 帯のハイバンドとを切換える切換手段とを備え、前記切換手段は少なくとも前記第 1 のインダクタの値を切換え、この第 1 のインダクタが前記 V H F 帯のローバンドと前記 V H F 帯のハイバンドではインダクタンス性を示すとともに前記 U H F 帯ではキャパシタンス性を示す整合器。

【請求項 2】 切換手段で第 2 のインダクタの値を切換え、この第 2 のインダクタが前記 V H F 帯のローバンドと前記 V H F 帯のハイバンドではインダクタンス性を示すとともに前記 U H F 帯ではキャパシタンス性を示す請求項 1 に記載の整合器。

【請求項 3】 第 1 のインダクタを第 3 のインダクタと第 4 のインダクタの直列接続体で形成し、前記第 3 のインダクタと前記第 4 のインダクタの接続点を切換手段でグランドに接続する請求項 1 に記載の整合器。

【請求項 4】 第 4 のインダクタを第 5 のインダクタと第 6 のインダクタの直列接続体で形成した請求項 3 に記載の整合器。

【請求項 5】 第 3 のインダクタと第 4 のインダクタとはパターンで接続されるとともにリフロー半田付けされた請求項 3 に記載の整合器。

【請求項 6】 第 3 のインダクタと、この第 3 のインダクタに接続されたパターンとで U H F 帯においてキャパシタンス性を示す請求項 3 に記載の整合器。

【請求項 7】 切換手段により V H F 帯のハイバンドを受信する場合において、第 3 のインダクタの自己共振点は前記 V H F 帯のハイバンドと U H F 帯との間に設定された請求項 3 に記載の整合器。

【請求項 8】 切換手段により V H F 帯のローバンドを受信する場合において

、第3のインダクタと第4のインダクタの合成された自己共振点は前記VHF帯のローバンドとUHF帯との間に設定された請求項3に記載の整合器。

【請求項9】 整合器の入力端子に接続されるアンテナの抵抗と、前記整合器の入力端子側から見た抵抗とを略等しくした請求項1に記載の整合器。

【請求項10】 VHF帯でキャパシタンス性を示すとともにUHF帯ではインダクタンス性を示すアンテナに接続される整合器であって、入力端子と出力端子との間に接続されたキャパシタと、このキャパシタの入力とグランドとの間に接続された第1のインダクタと、前記キャパシタの出力とグランドとの間に接続された第2のインダクタとを備え、前記第1のインダクタが前記VHF帯ではインダクタンス性を示すとともに前記UHF帯ではキャパシタンス性を示す整合器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、テレビ放送の受信等に用いられる整合器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

以下、従来の整合器について図を用いて説明する。図12は従来の整合器のブロック図である。図12において1はVHF帯と、UHF帯の信号を受信するアンテナであり、約500MHzから900MHzまでの高周波信号が入力される。2は、このアンテナ1の出力が接続された整合器12の入力端子であり、3は整合器12の出力端子であり、この出力端子3の出力が電子チューナ4に入力され、希望チャンネルの信号を選局し、所定の間周波信号へと変換され、チューナ出力端子5へ出力される。

【0003】

この整合器2において、入力端子2と出力端子3との間には、第1のスイッチ6とローパスフィルタ7との直列接続体が挿入されている。そしてこの第1のスイッチ6とローパスフィルタ7との直列接続体と並列に、第2のスイッチ8とバンドパスフィルタ9との直列接続体と、第3のスイッチ10とハイパスフィルタ

11との直列接続体とが設けられている。なお、ローパスフィルタ7のカットオフ周波数は、略VHFローバンド（国内chの場合は90MHzから108MHz、米国chの場合は55MHzから88MHz）のチャンネルのうちで最も高い周波数とし、バンドパスフィルタ9は、VHFハイバンド（国内chの場合は170MHzから222MHz、米国chの場合は170MHzから216MHz）の周波数が通過するものであり、ハイパスフィルタ11のカットオフ周波数は、略UHFチャンネル（国内chの場合は470MHzから770MHz、米国chの場合は470MHzから806MHz）の最も低い周波数としている。

【0004】

このような整合器において、VHFローバンドのチャンネルを受信する場合は、第1のスイッチ6のみをオンとすることによって、信号はローパスフィルタ7に供給され、VHFローバンド以上の周波数の信号は減衰されることとなる。次に、VHFハイバンドのチャンネルを受信する場合は、第2のスイッチ8のみをオンとすることによって、信号はバンドパスフィルタ9に供給され、VHFハイバンド以外の周波数の信号は減衰される。さらに、UHFバンドのチャンネルを受信する場合は、第3のスイッチ10のみをオンとすることによって、信号はハイパスフィルタに供給され、UHFバンド以下の周波数が減衰される。そしてこれらのフィルタ回路では、それぞれに入力される周波数に対してアンテナとチューナ間でのインピーダンス整合を行うものであった。

【0005】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

【0006】

【特許文献1】

特表2001-526483号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながらこのような従来の整合器においては、それぞれの周波数バンドに対し、それぞれの周波数帯に整合させるフィルタを有していたので、回路は複雑

となり、大型化してしまうという問題があった。

【0008】

そこで本発明は、このような問題点を解決するもので、小型な整合器を提供することを目的としたものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

そして、この目的を達成するために本発明の整合器は、入力端子と出力端子との間に接続されたキャパシタと、このキャパシタの入力とグランドとの間に接続された第1のインダクタと、前記キャパシタの出力とグランドとの間に接続された第2のインダクタと、前記VHF帯のローバンドと前記VHF帯のハイバンドとを切換える切換手段とを備え、前記切換手段は少なくとも前記第1のインダクタの値を切換え、この第1のインダクタが前記VHF帯のローバンドと前記VHF帯のハイバンドではインダクタンス性を示すとともに前記UHF帯ではキャパシタンス性を示すものである。

【0010】

これにより、VHF帯のローバンドとVHF帯のハイバンドの2回路の切換えのみで、VHF帯のローバンドとVHF帯のハイバンドとの夫々に対して整合が取れるとともに、UHF帯に対してもキャパシタンス性となるので、損失が少なく夫々の信号を伝達することができ、回路を簡素化することができ、小型かつ低価格な整合器を実現することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、VHF帯のローバンドとVHF帯のハイバンドとUHF帯の信号が入力される整合器であって、入力端子と出力端子との間に接続されたキャパシタと、このキャパシタの入力とグランドとの間に接続された第1のインダクタと、前記キャパシタの出力とグランドとの間に接続された第2のインダクタと、前記VHF帯のローバンドと前記VHF帯のハイバンドとを切換える切換手段とを備え、前記切換手段は少なくとも前記第1のインダクタの値を切換え、この第1のインダクタが前記VHF帯のローバンドと前記VHF帯

のハイバンドではインダクタンス性を示すとともに前記UHF帯ではキャパシタンス性を示す整合器であり、これによりVHF帯のローバンドとVHF帯のハイバンドの2回路の切換えのみで、VHF帯のローバンドとVHF帯のハイバンドとの夫々に対して整合が取れるとともに、UHF帯に対してもキャパシタンス性となるので、非常に簡単な回路構成によって整合器を実現することができ、小型かつ低価格な整合器を実現することができる。

【0012】

また、この整合器をチューナ等の入力フィルタの前に接続すれば、入力フィルタを簡素化することができるので、チューナの低価格化が実現できるとともにアンテナに入力された信号をチューナへ効率良く取り込むことができる。

【0013】

更に、4分の1波長よりも十分に短いアンテナに接続しても、整合をとることができるので、小型のアンテナを使用することができる。

【0014】

本発明の請求項2に記載の発明は、切換手段で第2のインダクタの値を切換え、この第2のインダクタが前記VHF帯のローバンドと前記VHF帯のハイバンドではインダクタンス性を示すとともに前記UHF帯ではキャパシタンス性を示す請求項1に記載の整合器であり、これにより、各バンドにおいて、出力側のインピーダンスを容易に合わせることができる。

【0015】

本発明の請求項3に記載の発明は、第1のインダクタを第3のインダクタと第4のインダクタの直列接続体で形成し、前記第3のインダクタと前記第4のインダクタの接続点を切換手段でグランドに接続する請求項1に記載の整合器であり、これにより第3のインダクタと第4のインダクタを直列接続しているので、小さい値のインダクタを使用することができ、小型化を図ることができる。また、信号線から第3のインダクタを介して切換手段に接続されているので、切換手段が信号線に悪影響を与えることはない。

【0016】

本発明の請求項4に記載の発明は、第4のインダクタを第5のインダクタと第

6のインダクタの直列接続体で形成した請求項3に記載の整合器であり、これにより第4のインダクタの値を容易に設定することができる。

【0017】

本発明の請求項5に記載の発明は、第3のインダクタと第4のインダクタとはパターンで接続されるとともにリフロー半田付けされた請求項3に記載の整合器であり、これにより、夫々のインダクタはパターンにリフロー半田付けされているので、リフロー半田付けによるセルフアライメント効果で夫々のインダクタの接着位置が略一定の場所に固定化される。従って、パターンの長さも固定化されパターンにより形成されるインダクタンス値も略一定となり、整合器の製造品質が安定する。

【0018】

本発明の請求項6に記載の発明は、第3のインダクタと、この第3のインダクタに接続されたパターンとでUHF帯においてキャパシタンス性を示す請求項3に記載の整合器であり、これによりパターンのインダクタンス値も活用しているので、UHF帯における第3のインダクタの選択範囲が拡大される。

【0019】

本発明の請求項7に記載の発明は、切換手段によりVHF帯のハイバンドを受信する場合において、第3のインダクタの自己共振点は前記VHF帯のハイバンドとUHF帯との間に設定された請求項3に記載の整合器であり、これによりVHF帯のハイバンドではインダクタンス性となって整合が取れるとともに、UHF帯に対してもキャパシタンス性となるので、損失が少なく夫々の信号を伝達することができる。また、回路も簡単になる。

【0020】

本発明の請求項8に記載の発明は、切換手段によりVHF帯のローバンドを受信する場合において、第3のインダクタと第4のインダクタの合成された自己共振点は前記VHF帯のローバンドとUHF帯との間に設定された請求項3に記載の整合器であり、これによりVHF帯のローバンドではインダクタンス性となって整合が取れるとともに、UHF帯に対してもキャパシタンス性となるので、損失が少なく夫々の信号を伝達することができる。また、回路も簡単になる。

【0021】

本発明の請求項9に記載の発明は、整合器の入力端子に接続されるアンテナの抵抗と、前記整合器の入力端子側から見た抵抗とを略等しくした請求項1に記載の整合器であり、これによりアンテナ側の抵抗と整合器側の抵抗とが略等しいので、アンテナで受信した電波を損失なく整合器側へ導くことができる。

【0022】

本発明の請求項10に記載の発明は、VHF帯でキャパシタンス性を示すとともにUHF帯ではインダクタンス性を示すアンテナに接続される整合器であって、入力端子と出力端子との間に接続されたキャパシタと、このキャパシタの入力とグランドとの間に接続された第1のインダクタと、前記キャパシタの出力とグランドとの間に接続された第2のインダクタとを備え、前記第1のインダクタが前記VHF帯ではインダクタンス性を示すとともに前記UHF帯ではキャパシタンス性を示す整合器であり、これによりVHF帯とUHF帯において夫々整合をとることができるので、損失が少なく夫々の信号を伝達することができる。また、回路も簡単になる。

【0023】

また、この整合器をチューナ等の入力フィルタの前に接続すれば、入力フィルタを簡素化することができるので、低価格化が実現できるとともにアンテナに入力された信号を効率良く取り込むことができる。更に、4分の1波長よりも十分に短いアンテナに接続しても、整合をとることができるので、小型のアンテナを使用することができる。

【0024】

(実施の形態1)

以下実施の形態1について図を用いて説明する。図1は本発明の実施の形態1における整合器のブロック図である。図1において、21は、約50MHzから900MHzまでのテレビ放送波が入力されるアンテナであり、長さが約40mmの棒状のアンテナである。このアンテナは黄銅により形成されているので、アンテナの抵抗値は小さくなり、高周波信号のロスは小さくなり、受信感度の良いアンテナを得ることができる。

【0025】

22は、アンテナ21に接続された整合器23の入力端子であり、24がこの整合器23の出力端子である。この出力端子24には電子チューナ25が接続され、この電子チューナ25によって希望チャンネルのみを選局し、国内chでは58.75MHz、米国chでは45.75MHzの中間周波数信号へ変換されて、チューナ出力端子26へ供給される。

【0026】

次に、電子チューナ25の詳細について説明する。この電子チューナ25は、VHF帯、UHF帯の信号を受信するものであり、この電子チューナにおいて27は、整合器23の出力端子24に接続されたチューナ入力端子である。このチューナ入力端子27は、UHF帯の信号を減衰するローパスフィルタ28とVHF帯の信号を減衰させるハイパスフィルタ29に接続されている。前記ローパスフィルタ28の一方の出力は、VHFローバンド帯信号受信部30に供給され、ローパスフィルタ28の他方の出力は、VHFハイバンド受信部31に供給される。一方ハイパスフィルタ29の出力は、UHF帯信号受信部32に接続され、このUHF帯信号受信部32の出力と、VHFローバンド帯信号受信部30の出力と、VHFハイバンド帯信号受信部31の出力とがチューナ出力端子26へ接続されている。

【0027】

なお、VHFローバンド帯信号受信部30は、フィルタ28に接続されるとともに一つの同調回路によって構成された単同調型のフィルタ41と、この単同調型フィルタ41の出力が接続された高周波増幅器42と、この高周波増幅器42の出力が接続されると共に、二つの同調回路によって構成された複同調型フィルタ43と、この複同調型フィルタ43の出力がその一方の入力に接続されると共に他方の入力には第1の局部発振器44の出力が接続される第1の混合器45とから形成されている。

【0028】

VHFハイバンド帯信号受信部31やUHF帯信号受信部32についてもVHFローバンド帯信号受信部30同様の構成となっており、まずVHFハイバンド

帯信号受信部 31 では、単同調型のフィルタ 46 と、高周波増幅器 47 と、複同調型フィルタ 48 と、第 2 の局部発振器 49 と第 2 の混合器 50 とがこの順に接続されている。また、UHF 帯信号受信部 32 では、単同調型のフィルタ 51 と、高周波増幅器 52 と、複同調型フィルタ 53 と、第 3 の局部発振器 54 と第 3 の混合器 55 とがこの順に接続されている。

【0029】

次に、整合器 23 の詳細について説明する。整合器 23 の入力端子 22 には、第 1 のキャパシタ 60 が接続され、この第 1 のキャパシタ 60 と出力端子 24 との間には、第 2 のキャパシタ 61 が挿入され、第 1 のキャパシタ 60 と第 2 のキャパシタ 61 の接続点 80 とグランドとの間には、第 2 のインダクタ 65 が挿入されている。

【0030】

第 1 のインダクタ 62 は、インダクタ 62a とインダクタ 62b との直列接続体であり、インダクタ 62a が入力端子 22 側に設けられ、インダクタ 62a とインダクタ 62b との接続点 63 とグランドとの間には第 1 のスイッチ 64 が挿入されている。第 2 のインダクタ 65 は、インダクタ 65a とインダクタ 65b との直列接続体であり、インダクタ 65a が第 1 のキャパシタ 60 側に設けられ、インダクタ 65a とインダクタ 65b との接続点 66 とグランドとの間には、第 2 のスイッチ 67 が挿入されている。なお、これら第 1 のスイッチ 64（切換え手段の一例として用いた）と第 2 のスイッチ 67（切換え手段の一例として用いた）とは、整合器 23 に設けられた制御端子 68 に接続され、これらの第 1 のスイッチ 64 と第 2 のスイッチ 67 のオン・オフは、共に連動して動作するようになっている。

【0031】

次に図 2 は、本実施の形態に使用されるインダクタのリアクタンス特性図の概念図であり、図 2 (a) はインダクタ 62a あるいはインダクタ 65a のリアクタンス特性であり、図 2 (b) はインダクタ 62b あるいはインダクタ 65b のリアクタンス特性を示している。この図において横軸 71 は周波数であり、縦軸 72 はリアクタンスであり、そのプラス方向がインダクタンス性を示し、マイナ

ス方向がキャパシタンス性を示す。

【0032】

ここで本実施の形態1においては、図2(a)に示されるように、インダクタ62aとインダクタ65aとは、VHFローバンドの周波数帯域73とVHFハイバンドの周波数帯域74においては、インダクタンス性を示し、UHF帯の周波数帯域75に対してキャパシタンス性を示すものである。つまりこれは、インダクタ62aとインダクタ65aを、それらの自己共振周波数76がVHFハイバンドの周波数帯域74の最も高い周波数74a（以降VHFハイのハイエンドと言う）とUHF帯の周波数帯域75の最も低い周波数75a（以降UHF帯のローエンドと言う）との間となるようにすることによって実現している。

【0033】

一方、図2(b)に示されるように、インダクタ62aとインダクタ65aとは、VHFローバンドの周波数帯域73において、インダクタンス性を示し、UHF帯の周波数帯域75においてはキャパシタンス性を示す。つまりこれは、インダクタ62aとインダクタ65aとの自己共振周波数77が、VHFローバンドの周波数帯域73の最も高い周波数73a（以降VHFローのハイエンドと言う）とUHF帯のローエンド75aとの間となるようにすることによって実現している。これらの受信周波数と夫々のインダクタとの関係をまとめると（表1）に示されるようになっている。

【0034】

【表1】

バンド	VHFローバンド	VHFハイバンド	UHF
周波数	90MHz～ 108MHz	170MHz～ 222MHz	470MHz～ 770MHz
L1	インダクタンス	インダクタンス	キャパシタンス
L2	インダクタンス	インダクタンス又は キャパシタンス	キャパシタンス
L3	インダクタンス	インダクタンス	キャパシタンス
L4	インダクタンス	インダクタンス又は キャパシタンス	キャパシタンス

国内c h

【0035】

次に、以上のように構成された本実施の形態における整合器の受信時の動作について説明する。図3から図5は、整合器の等価回路図を示し、図3はVHFローバンド帯の信号を受信する場合であり、図4はVHFハイバンド帯の信号を受信する場合であり、図5はUHF帯の信号を受信する場合を示している。

【0036】

そして本実施の形態1における整合器23は、(表2)に示されるように、VHFローバンドを受信する場合には、第1のスイッチ64(SW1)と第2のスイッチ67(SW2)とを共にオフとし、VHFハイバンドを受信する場合には、第1のスイッチ64(SW1)と第2のスイッチ67(SW2)とを共にオンとする。なお、UHF帯の信号を受信する場合は、第1のスイッチ64(SW1)と第2のスイッチ67(SW2)とは、オン、オフの特にどちらでも構わない。

【0037】

【表2】

バンド	VHFローバンド	VHFハイバンド	UHF
周波数	90MHz～ 108MHz	170MHz～ 222MHz	470MHz～ 770MHz
SW1, SW2	オフ	オン	共にオン又は 共にオフ

国内c h

【0038】

なお、本実施の形態1においては、第1のスイッチ64(SW1)と第2のスイッチ67(SW2)とを共にオフとした場合に、UHFを受信するようにしてある。

【0039】

そこでまずは、整合器23にてVHFローバンドを受信する場合について図3を用いて説明する。VHFローバンドを受信する場合は、第1のスイッチ64と第2のスイッチ67とは共にオフとなる。これにより図3に示されるように、入力端子22とグラウンドとの間にはインダクタ62aとインダクタ62bとの直列接続体が挿入され、一方第1のキャパシタ60と第2のキャパシタ61との接続点80とグラウンドとの間には、インダクタ65aとインダクタ65bとの直列接

続体が挿入されることとなる。そして、それぞれのインダクタは直列に接続されているので、それらの合成インダクタンスは大きくなり、VHFローバンドの低い周波数に対し整合を合わせることができる。

【0040】

次に、VHFハイバンドの受信時について図4を用いて説明する。VHFハイバンドの受信時には第1のスイッチ64と第2のスイッチ67とが共にオンとなるので、インダクタ62aのインダクタ62b側と、インダクタ65aのインダクタ65b側とは共にグラウンドに直結される。これにより図4に示されるように、入力端子22とグラウンドとの間にはインダクタ62aのみが挿入され、接続点80とグラウンドとの間にはインダクタ65aのみが挿入されることとなる。従って、VHFハイバンドの受信時には、インダクタンスは小さくなり、VHFハイバンドの周波数に対して整合を合わせることができる。

【0041】

そして最後に、UHF帯の信号を受信時について図を用いて説明する。図5は、スイッチ64、67がオンのときにUHF帯の信号を受信する場合の等価回路図であり、図6は、スイッチ64、67がオフのときにUHF帯の信号を受信する場合の等価回路図である。図2に示されたように全てのインダクタは、UHF帯の信号に対してキャパシタンス性を示す。従ってUHF帯の信号を受信時には、入力端子22とグラウンドとの間や、接続点80とグラウンドとの間には、図5あるいは図6に示されるように、それぞれキャパシタンス成分が挿入された回路となる。これによりUHF帯の信号を受信時に、この整合器23はキャパシタンス成分のみによって形成されたものとして扱うことができることとなる。

【0042】

本実施の形態1においては、スイッチ64、67がオフのときにUHF帯の信号を受信するようにしてあるが、この場合入力端子22とグラウンドとの間には、インダクタ62aによるキャパシタンス成分81とインダクタ62bによるキャパシタンス成分82との直列接続体が挿入されたこととなり、接続点80とグラウンドとの間には、インダクタ65aによるキャパシタンス成分83とインダクタ65bによるキャパシタンス成分84の直列接続体が挿入されたこととなる。な

おこの場合には、全てのインダクタ 62 a, 62 b, 65 a, 65 b の自己共振周波数 76, 77 を、VHF ローのハイエンド 73 a と UHF 帯のローエンド 75 a との間に設けると良い。

【0043】

また、スイッチ 64, 67 がオンのときに UHF 帯の信号を受信しても良く、その場合には図 6 に示されるように、入力端子 22 とグラウンドとの間にインダクタ 62 a によるキャパシタンス成分 90 が挿入され、接続点 80 とグラウンドとの間にインダクタ 65 a によるキャパシタンス成分 91 が挿入されることとなる。なお、この場合においては、インダクタ 62 a 及びインダクタ 65 a の自己共振周波数 76 を VHF ハイのハイエンド 74 a と UHF 帯のローエンド 75 a の間に設けると良い。つまりいずれの場合も、通過するインダクタの自己共振周波数が受信する周波数帯域内に入らないようにすることが重要である。

【0044】

ここで、一般的に周波数が高くなると高周波信号はキャパシタンス素子を通過しやすくなる。特に UHF 帯のような高い周波数の信号は、キャパシタンス素子を通過し易くなるので、UHF 帯における各インダクタによるキャパシタンス成分はできる限り小さな値となるようにすることが望ましい。しかしながら、スイッチ 64, 67 がオンのときに UHF 帯の信号を受信する場合は、インダクタの共振周波数を VHF ハイのハイエンド 74 a と UHF 帯のローエンドとの間に設定する必要があり、UHF 帯の中での低い周波数に対してインダクタのキャパシタンス成分は大きくなってしまうので、UHF 帯の中での低い周波数での信号のロスが大きくなり易い。

【0045】

従って、本実施の形態 1 においては、スイッチ 64, 67 をオフのときに UHF 帯の信号を受信するようにしてある。これによって、UHF 受信時には入力回路 22 とグラウンドとの間に、キャパシタンス 81 とキャパシタンス 82 との直列接続体が挿入され、接続点 80 とグラウンドとの間に、キャパシタンス 83 とキャパシタンス 84 との直列接続体が挿入される。つまり、キャパシタンス 81 とキャパシタンス 82 あるいは、キャパシタンス 83 とキャパシタンス 84 とが夫々

直列に接続されるので、等価キャパシタンスは小さくなり、UHF帯の信号に対するロスを小さくすることができる。さらにこの構成ではインダクタの共振周波数は、VHFローのハイエンド73aとUHF帯のローエンド75aとの間であれば良いので、その許容範囲は大きく、整合を合わせるためのインダクタの選定範囲を大きくすることができる。

【0046】

なお、本実施の形態1においてはVHFハイのハイエンドとUHF帯のローエンドとの差が小さい為にスイッチ64, 67をオフのときにUHF帯の信号を受信するようにしてあるが、VHFハイのハイエンドとUHF帯のローエンドとの間に差が有る場合、例えばVHFハイのハイエンドやUHF帯のローエンド近傍に放送がないような国や地域に対しては、スイッチ64, 67をオンのときにUHF帯の信号を受信しても良い。

【0047】

次に、このように構成された整合器における整合動作について図を用いて説明する。図7は、VHF帯の信号受信時の本実施の形態1におけるアンテナと整合器のスミスチャートであり、図8は、UHF帯の信号受信時の本実施の形態1におけるアンテナと整合器のスミスチャートであり、円の上側半分はインダクタ性であり、下側半分はキャパシタンス性を示し、その中心点は整合器23の下流に接続される機器のインピーダンス値としている。本実施の形態1においては、整合器23の下流に接続される電子チューナ25のインピーダンスは、一般的に75オームであるので、図7の中心点は75オームとしてある。

【0048】

まず図7において、101は、VHFローバンドに対するアンテナ21のインピーダンスを示し、102はVHFハイバンドに対するアンテナ21のインピーダンスを示している。ここで、アンテナ21は、長さ40mmの棒状アンテナであるので、受信信号の $\lambda/4$ に比べてその電気長は非常に短く、そのインピーダンス101, 102は非常に小さくなる。例えば、VHFハイバンドの最も高いチャンネルの周波数でも、その波長は1300mmであるので、アンテナの電気長は $\lambda/4$ よりも短くなり、インピーダンス102は小さい。さらにも増して、

VHFローバンドの最も低いチャンネルの周波数においては、その周波数の波長の長さが、3330mmであるので、そのインピーダンスはさらに小さくなり、図7に示されるようにVHFバンドの最も低い周波数におけるインピーダンス103は非常に小さくなる。

【0049】

一方、電子チューナ25の入力は一般的に75オームとなっているので、直接アンテナ21と、電子チューナ25とを接続すると、その間のインピーダンスが合わず、信号が減衰してしまうこととなる。そこで、本発明ではこのようにキャパシタ60、61やインダクタ62a、62b、65a、65bを整合用のインピーダンス素子として用い、インピーダンスが合わないようなアンテナ21と電子チューナ25との間での整合を合わせている。

【0050】

そのためには、整合器23入力側のインピーダンス値を略アンテナ21のインピーダンスと合わせるが、この場合整合器23入力側のインピーダンス値をアンテナ21のインピーダンスの複素数域（アンテナ21のインピーダンス101、102に対して軸104を挟んで略対称となる値）とし整合を取ることが必要である。そこでまず図7のように、VHFハイバンドにおける整合器23のインピーダンス105がアンテナ21のインピーダンス102と合うように、インダクタ62aの値を決定する。そして次に、VHFローバンドにおける整合器23のインピーダンス106がアンテナ21のインピーダンス101と合うように、インダクタ62bの値を決定する。続いて出力端子におけるインピーダンスが、VHFローバンドとVHFハイバンドの周波数に対して略75オーム（図7の中心点）に近づくように、第1のキャパシタ60、第2のキャパシタ61と、インダクタ65a、65bの値を適宜選定する。

【0051】

ただし、アンテナ21自体には非常に微少な抵抗値を有しているので、アンテナにはこの抵抗によるインピーダンスが生じる。従って、整合器23とアンテナとの整合を合わせる場合、整合器23の抵抗成分によるインピーダンス値と前記アンテナの抵抗成分によるインピーダンスとを略同じとしておくことが望ましい

。そこで、インダクタ 62 a やインダクタ 62 b を構成するインダクタ自体が有する微少な抵抗成分による抵抗値とアンテナ自体が有した抵抗値とを略同じとなるようにすることとなる。その場合の整合器 23 の抵抗値は、インダクタ 62 a やインダクタ 62 b に用いる素子の種類や、数あるいはそれらを構成する回路を適宜選定することで決定すればよい。

【0052】

ここで、この整合器 23 の各素子によるインピーダンス変化について、以下 VHF ローバンドの最も低い周波数（以降 VHF ローのローエンドと言う）と VHF ハイのハイエンドを例にとって説明する。まず VHF ローのローエンドに関しては、インダクタ 62 a とインダクタ 62 b との合成インダクタンスによってインピーダンス値 107 となり、次にキャパシタ 60 によってインピーダンス 108 へと変化させ、インダクタンス 65 a とインダクタンス 65 b との合成インダクタンスによってインピーダンス 109 へと変化させ、最後にキャパシタ 61 によって 75 オームである中心 110 に近いインピーダンス 111 へ変化させるものであった。

【0053】

次に、VHF ハイバンドを受信する場合には、入力端子 22 とグラウンド間にインダクタ 62 a のみが挿入されるので、VHF ローバンド受信時に比べそのインダクタンス値は小さくなる。従って、VHF ハイのハイエンド受信時には、入力側のインピーダンスはインピーダンス値 112 となり、アンテナ 21 の VHF ハイのハイエンドにおけるインピーダンス 113 と略整合が取れることとなる。次にキャパシタ 60 によってインピーダンス 114 へと変化させ、インダクタ 65 a によってインピーダンス 115 へと変化させ、最後にキャパシタ 61 によって 75 オームである中心 110 に近いインピーダンス 116 へ変化させるものであった。

【0054】

最後に UHF 帯の信号を受信時について図 8 を用いて説明する。図 8 において、120 は UHF 帯の信号を受信する場合のアンテナ 21 のインピーダンスである。このように UHF 帯の最も高い周波数（UHF 帯のハイバンド）近傍では、

アンテナ 2 1 の電気長が $\lambda/4$ に近くなるので、アンテナ 2 1 のインピーダンスは、インダクタンス性となる。そして UHF 受信時に整合器 2 3 の各インダクタは全てキャパシタンス性を示すので、整合器 2 3 のインピーダンスをアンテナ 2 1 のインピーダンスの複素数領域に近づけ易くなる。

【0 0 5 5】

なお、UHF 帯のローエンド近傍においては、アンテナ 2 1 と整合器 2 3 のインピーダンスは共にキャパシタンス性を示すので、整合は取れない。しかしコンデンサによるインピーダンスは周波数の大きさに反比例するので、UHF 帯の信号に対してキャパシタンス成分のみで構成された整合器 2 3 は、UHF 帯のように高い周波数に対するインピーダンスが小さくなり、信号のロスを小さくすることができる。

【0 0 5 6】

なお、本実施の形態 1 において、インダクタ 6 2 a は 8 2 nH であり、インダクタ 6 2 b は 4 4 0 nH であり、インダクタ 6 5 a は、1 2 0 nH であり、インダクタ 6 5 b は 3 3 0 nH であり、キャパシタ 6 0 を 2 pF とし、キャパシタ 6 1 を 6 pF とすることによって VHF ローバンドと VHF ハイバンドの双方に対して整合が取れるとともに、UHF 帯の信号のロスが小さな整合器を実現している。

【0 0 5 7】

以上の構成によって、VHF 帯の信号受信時におけるアンテナ 2 1 から見た整合器 2 3 のインピーダンスを、各バンドに対するアンテナ 2 1 のインピーダンスとを合わせることができ、かつ電子チューナ 2 5 から見た整合器 2 3 のインピーダンスを、電子チューナ 2 5 のインピーダンスと整合させることができる。つまり本整合器 2 3 は、VHF 帯のローバンドと VHF 帯のハイバンドの 2 回路の切換えによって、VHF 帯のローバンドと VHF 帯のハイバンドとの夫々に対して整合が取れるとともに、UHF 帯の信号に対してはキャパシタンス性となるので、夫々の帯域の信号に対する損失は小さくなる。従って整合器 2 3 は、非常に簡単な回路構成によって、各バンドの信号を電子チューナへ信号をロスなく伝達することができるので、小型かつ低価格な整合器を実現することができる。

【0058】

また、この整合器23でVHFローバンドを受信する場合にはVHFハイバンドの信号に対しては整合が取れないので、VHFローバンドを受信する場合にはVHFハイバンドの信号は通過し難くなる。逆にVHFハイバンドを受信する場合にはVHFローバンドの信号に対して整合は取れないので、VHFハイバンドを受信する場合にはVHFローバンドの信号は通過し難くなる。これにより、電子チューナ25等のローパスフィルタ28の前に整合器23が接続されているので、単同調フィルタ41、46や複同調フィルタ43、48、52等の入力フィルタの減衰特性を緩和することができ、これらの入力フィルタを簡素化することもできる。従ってチューナの低価格化が実現できるとともにアンテナに入力された信号をチューナへロスなく取り込むことができる。

【0059】

さらに、本実施の形態1における整合器23によれば、4分の1波長よりも十分に短いアンテナに接続しても整合を取ることができるので、小型のアンテナを使用することができる。

【0060】

さらにまた、スイッチ64、67は信号路上に設けられていないので、このスイッチによる信号のロス等は発生しない。

【0061】

(実施の形態2)

以下本実施の形態2について図を用いて説明する。図9は、本実施の形態2における整合器の回路図であり、図10はその部品配置図である。図9、図10において、図12や、図1と同じものについては同じ番号を付しその説明は省略する。図9において、第1のインダクタ62はインダクタ130とインダクタ131とインダクタ132との直列接続体により構成され、入力端子22側よりこの順で接続されているものである。また、第2のインダクタ65は、インダクタ133とインダクタ134とインダクタ135との直列接続体によって構成されている。

【0062】

さらにスイッチ 64, 67は、3つのダイオードで構成された回路で形成されており、接続点 63と接続点 66との間にコンデンサ 136とコンデンサ 137の直列接続体が挿入され、これらコンデンサ 136とコンデンサ 137の間にダイオード 138が挿入される。そして、このダイオード 138のカソード側には第2のダイオード 139のアノード側が接続され、一方ダイオード 139のカソード側はグランドに接続される。また、ダイオード 138のアノード側には第3のダイオード 140のカソード側が接続され、ダイオード 140のアノード側は抵抗を介して制御端子 68に接続されている。

【0063】

なお、コンデンサ 136, 137は、制御信号である直流信号が入力端子や出力端子へ流れることを防止するために設けてある。さらに、ダイオード 138は、ダイオード 139がオフの場合に接続点 63と接続点 66との間に高周波信号が流れるのを防止するために設けられている。最後にダイオード 140は、高周波信号が制御端子 68から流れ出すのを防止する為に設けられている。そして VHF ハイバンドを受信する場合には、制御端子 68に 5V の電圧を供給することで、ダイオード 138, 139と 140がオンとなり、VHF ローバンド受信時は制御端子を 0V としておけばダイオード 138, 139と 140はオフとなる。

【0064】

そしてこれらの回路は図 10に示されるように、チップ部品によって構成され、これらのチップ部品をリフロー半田付けによって両面プリント基板 151に装着し、半田付けすることによって接続・固定されている。そしてこの整合器の入力端子 22や出力端子 24や、制御端子 68とグランド端子とはスルーホール端子によって形成されている。なお、整合器 23にはカバー（図示せず）が装着され、そのカバーの脚部とグランド端子とが半田付けされることによって、シールドされることとなる。

【0065】

なお、本実施の形態 2におけるコンデンサ 60は 2 pF であり、コンデンサ 61は 6 pF となっている。また、各インダクタの定数は、（表 3）に示されるよ

うにすることでVHFローバンド、VHFハイバンドの双方で整合が取れ、かつUHF帯の信号の減衰の小さな整合器を実現している。

【0066】

【表3】

(単位 nH)

	バンド		VHF ローバンド	VHF ハイバンド	UHF	
No	周波数	1MHz	100 MHz	200 - MHz	500 MHz	
130	L10	82	83.5	94.4	2380	L1
131	L11	220	248.2	389.5	-126	L2
132	L12	220	248.2	389.5	-126	
133	L13	120	127.4	155.6	-248	L3
134	L14	150	164.3	215.2	-171	L4
135	L15	180	189.2	260.8	-150	

【0067】

この(表3)には、VHF帯ローバンドの周波数を代表し100MHzを、そしてVHFハイバンド周波数の周波数を代表し200MHzを、UHFを代表して500MHzの周波数に対する各インダクタの実測値を記載してある。ここで、インダクタ130(L10)は、本来であればUHF帯においてはキャパシタンス性を示さなければならない。しかしながらインダクタンス130の値は2380nHであり、インダクタンス性を示している。これは、インダクタンス130に対しVHF帯ローバンドとVHF帯ハイバンドの双方に対して最適なインダクタンスを選定した結果、インダクタンス130単独ではUHF帯においてインダクタンス性となってしまったものである。つまりこのインダクタ130の自己共振周波数は、UHF帯の周波数の中に入ってしまったこととなる。

【0068】

従って、本実施の形態2においては、このインダクタ130とこのインダクタ130に半田を介して基板導体152による微少インダクタンスが接続される。これによりインダクタ130と基板導体152によって形成される合成インダク

タの共振周波数は、低い方に変化し、UHF帯の周波数に対してキャパシタンス性を示すこととなる。なお、基板導体152による微少インダクタンスは、非常に小さいのでVHF帯の周波数に対しての影響は非常に小さい。

【0069】

つまり、常に全ての条件を満足したような最適な定数があるとは限らず、その場合にはVHF帯の周波数でインダクタンス性を示すとともに、VHFハイバンドとVHFローバンドの周波数に対する整合が最適となるような定数を選定する。そしてその状態でインダクタ130が、UHF帯の周波数に対してはインダクタンス性を示している場合には、キャパシタンス性を示すように基板導体152を適宜決定してやればよい。

【0070】

これによって、実際に使用するインダクタの定数がUHF帯の周波数に対してキャパシタンス性を示さないような値であっても、容易にUHF帯の周波数に対してキャパシタンス性とすることができる。またこのことは、使用するインダクタの定数の選択できる範囲を大きくできることを意味している。

【0071】

なお、夫々のインダクタはパターンにリフロー半田付けされているので、リフロー半田付けによるセルフアライメント効果で夫々のインダクタの装着位置は精度良く略一定の場所に半田付けされることとなる。従って、基板導体152によって形成される微少インダクタンス値も略一定となるので、第1のインダクタの自己発信周波数を安定させることができ、整合器の製造品質が安定する。

【0072】

(実施の形態3)

以下本実施の形態3について図を用いて説明する。図11は、本実施の形態2の整合器を用いた高周波受信装置の断面図である。図11において21はアンテナであり、このアンテナ21の端部に設けられた固定部21aは高周波受信装置の本体ケース160に固定されている。そしてこの端部21の先端部21bで、本体ケース160内に収められたプリント基板161へ半田162によって接続されている。なお、アンテナ21の本体部21cと固定部21aとの間には可動

部 163 を有した構成となっている。この可動部は、図 11 のように A 方向と B 回転の 2 軸の方向に回転自在に軸支されている。一方、プリント基板 161 上には整合器 23 が搭載され、半田 162 によってアンテナ 21 と入力端子 22 とが電氣的に接続される。

【0073】

以上のように構成された高周波受信装置は、アンテナ 21 の指向性による受信感度の低下を補うために、可動部 163 を動かして受信感度が最適となるようにするわけである。しかしながら、本実施の形態 3 では軸支された可動部 163 を有しているので、接触抵抗が存在し高周波的に微少な抵抗値が存在することとなる。従って、このアンテナ 21 の可動部 163 による抵抗値によるインピーダンスと整合器 23 の回路における抵抗成分のインピーダンス値とを略同じとなるようにすることにより、非常に小さなインピーダンスのアンテナ 21 との整合を取りやすくなる。

【0074】

本発明の整合器を用いれば、整合器の回路は簡単であり、小型化できるので、高周波受信装置を小型化することができる。さらに、可動部 163 による抵抗値によるインピーダンスと整合器 23 の回路における抵抗成分のインピーダンス値とを略同じとなるようにすることにより、アンテナ 21 は、受信周波数の $\lambda/4$ よりも十分に小さな電気長のアンテナを用いても電子チューナ 25 との間での整合が取れるので、小型なアンテナを使用することができる。

【0075】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、入力端子と出力端子との間に接続されたキャパシタと、このキャパシタの入力とグランドとの間に接続された第 1 のインダクタと、前記キャパシタの出力とグランドとの間に接続された第 2 のインダクタと、前記 VHF 帯のローバンドと前記 VHF 帯のハイバンドとを切替える切替手段とを備え、前記切替手段は少なくとも前記第 1 のインダクタの値を切替え、この第 1 のインダクタが前記 VHF 帯のローバンドと前記 VHF 帯のハイバンドではインダクタンス性を示すとともに前記 UHF 帯ではキャパシタンス性を示すもので

ある。

【0076】

これにより、VHF帯のローバンドとVHF帯のハイバンドの2回路の切換えのみで、VHF帯のローバンドとVHF帯のハイバンドとの夫々に対して整合が取れるとともに、UHF帯に対してもキャパシタンス性となるので、損失が少なく夫々の信号を伝達することができ、回路を簡素化することができ、小型かつ低価格な整合器を実現することができる。

【0077】

また、この整合器をチューナ等の入力フィルタの前に接続すれば、入力フィルタを簡素化することができるので、チューナの低価格化が実現できるとともにアンテナに入力された信号をチューナへ効率よく取り込むことができる。

【0078】

更に、4分の1波長よりも十分に短いアンテナに接続しても、整合を取ることができるので、小型のアンテナを使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1における整合器のブロック図

【図2】

同、第3のインダクタと第4のインダクタのリアクタンス特性図

【図3】

同、VHFローバンド受信時の等価回路図

【図4】

同、VHFハイバンド受信時の等価回路図

【図5】

同、UHF受信時の等価回路図

【図6】

同、UHF受信時の等価回路図

【図7】

同、VHF受信時におけるアンテナと整合器のスミスチャート

【図 8】

同、UHF 受信時におけるアンテナと整合器のスミスチャート

【図 9】

本実施の形態 2 における整合器の回路図

【図 1 0】

同、部品配置図

【図 1 1】

本実施の形態 3 における整合器を用いた高周波受信装置の説明図

【図 1 2】

従来の整合器のブロック図

【符号の説明】

2 2 入力端子

2 3 整合器

2 4 出力端子

6 2 第 1 のインダクタ

6 4 第 1 のスイッチ

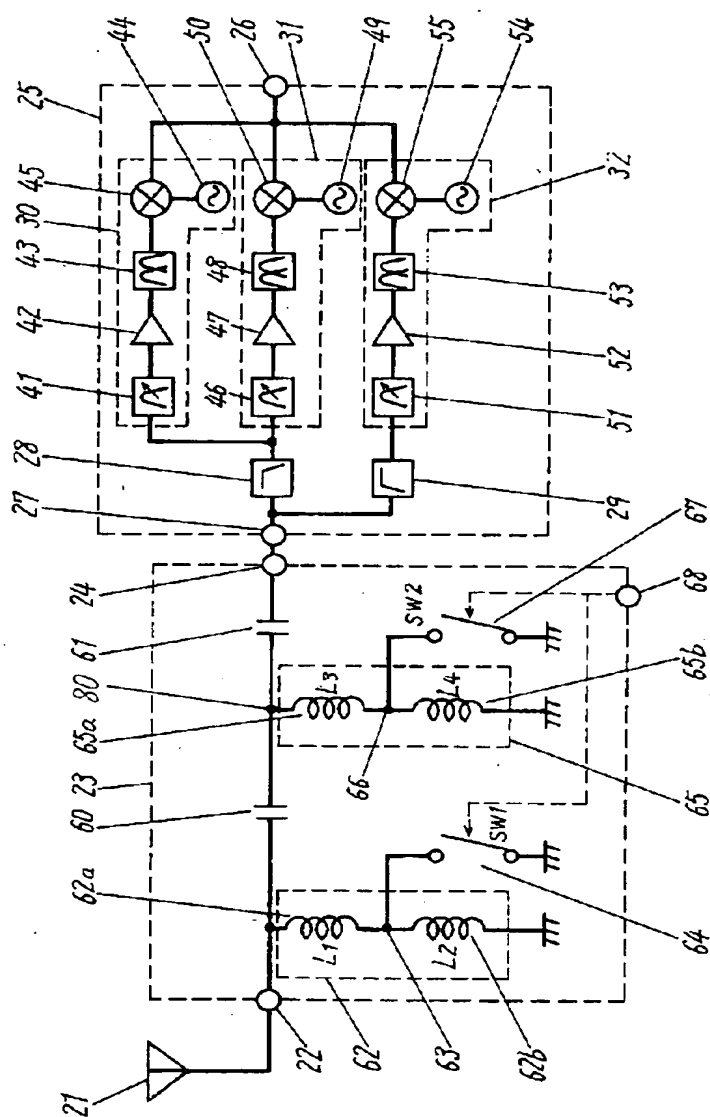
6 5 第 2 のインダクタ

【書類名】

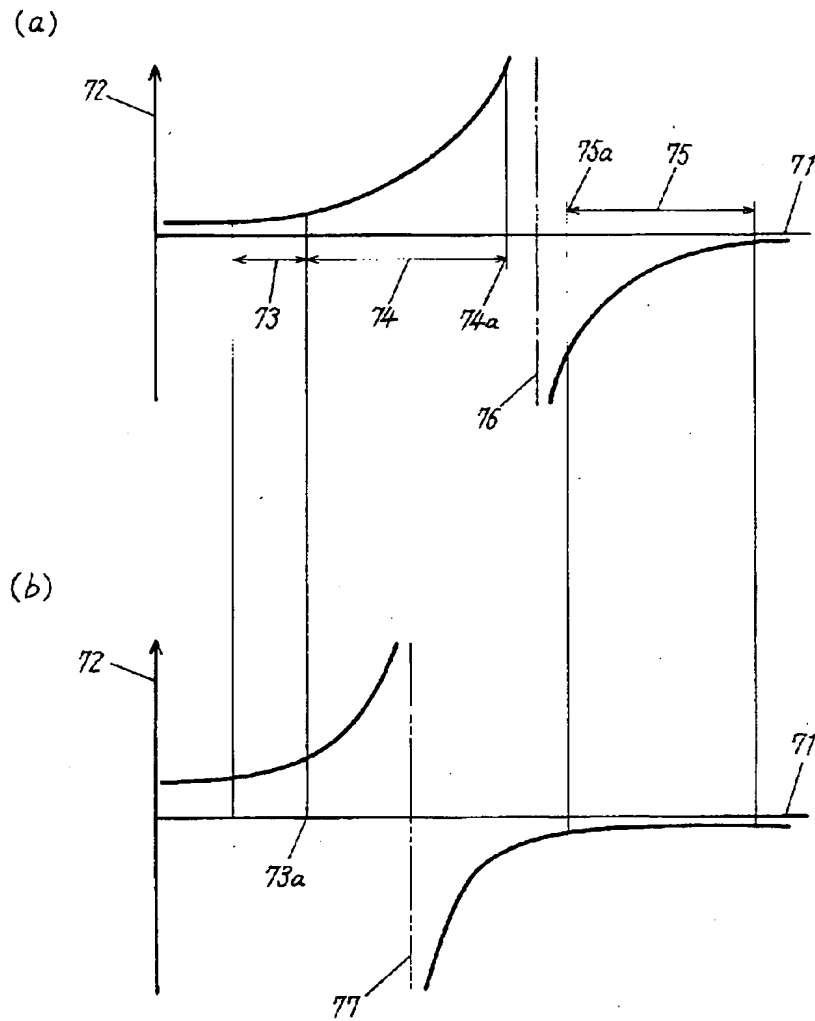
図面

【図 1】

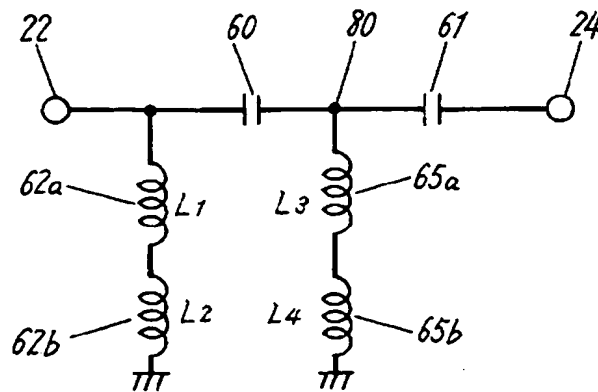
22 入力端子 62 第1のインダクタ
23 整合器 64 切替え手段
24 出力端子 65 第2のインダクタ



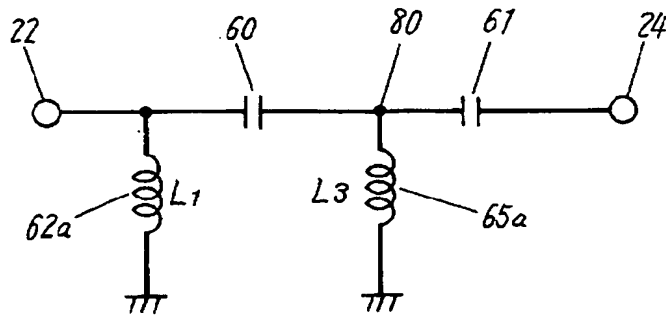
【図 2】



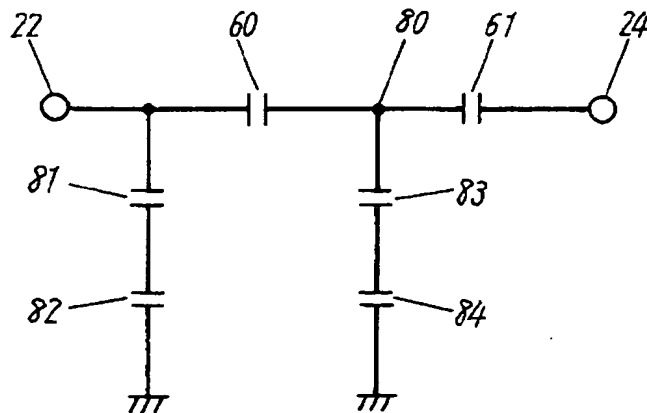
【図 3】



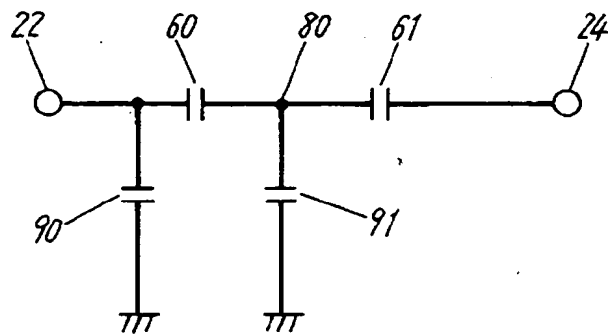
【図 4】



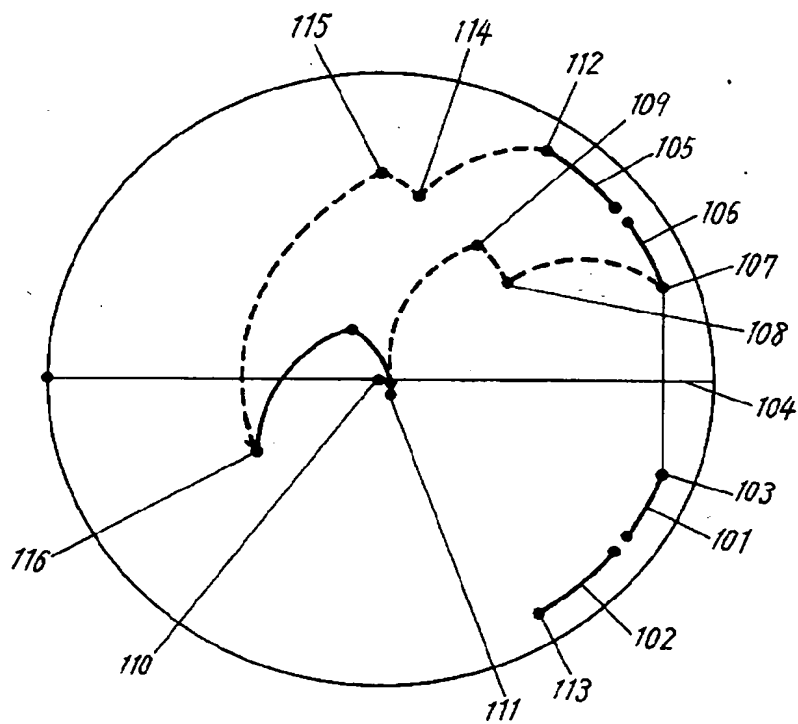
【図 5】



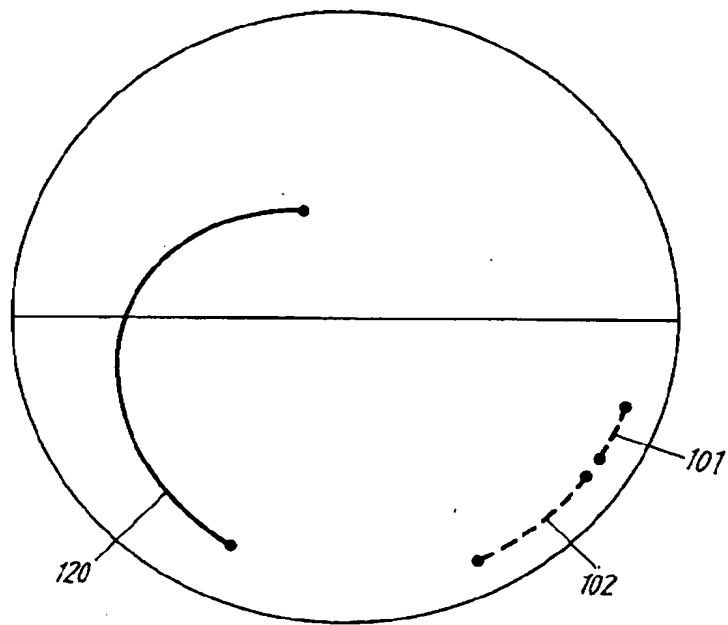
【図 6】



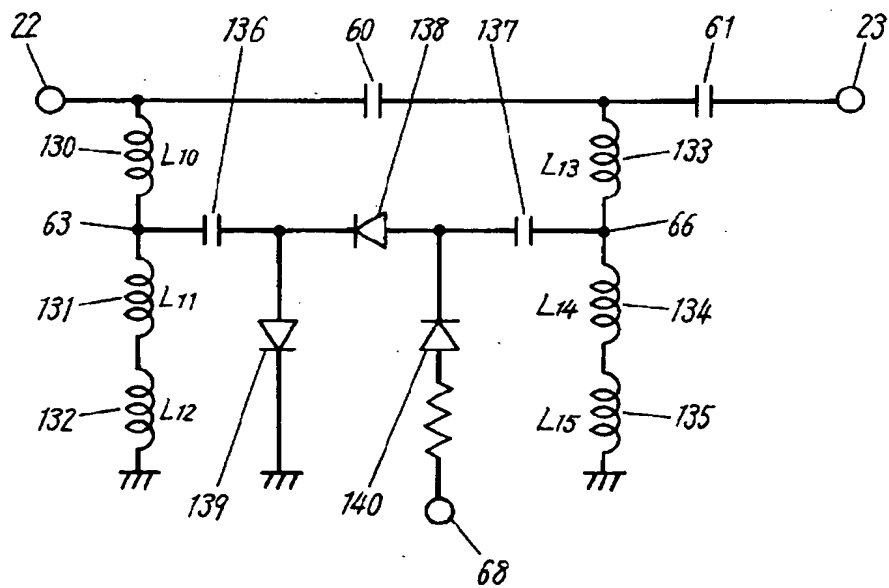
【図 7】



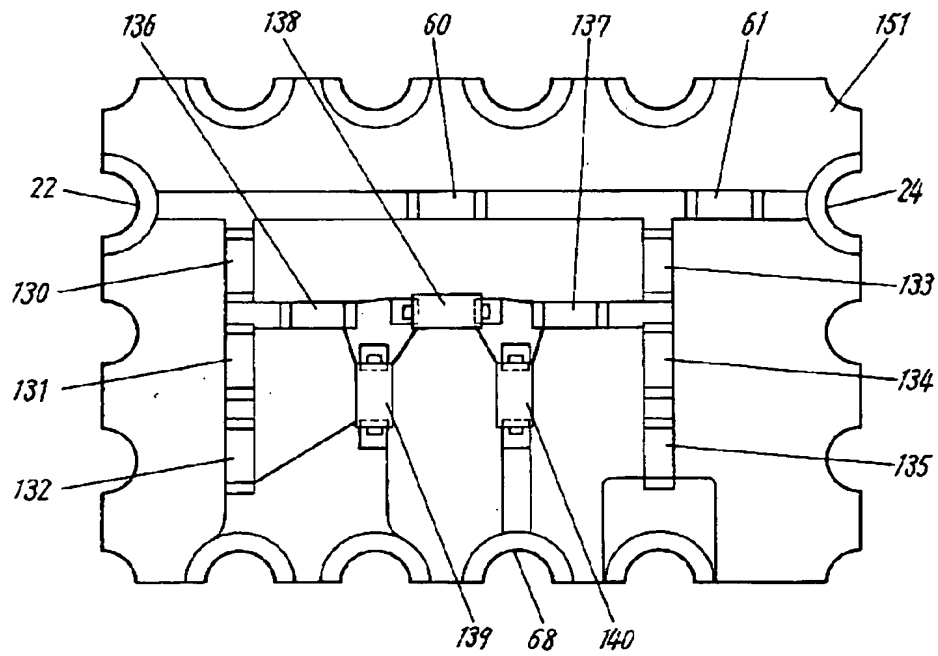
【図 8】



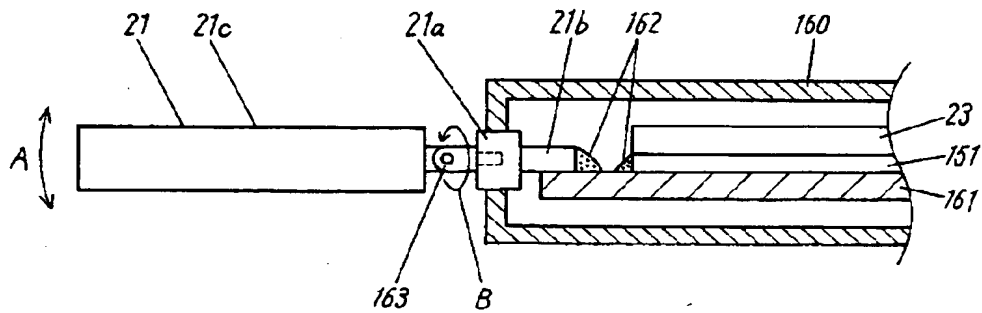
【図 9】



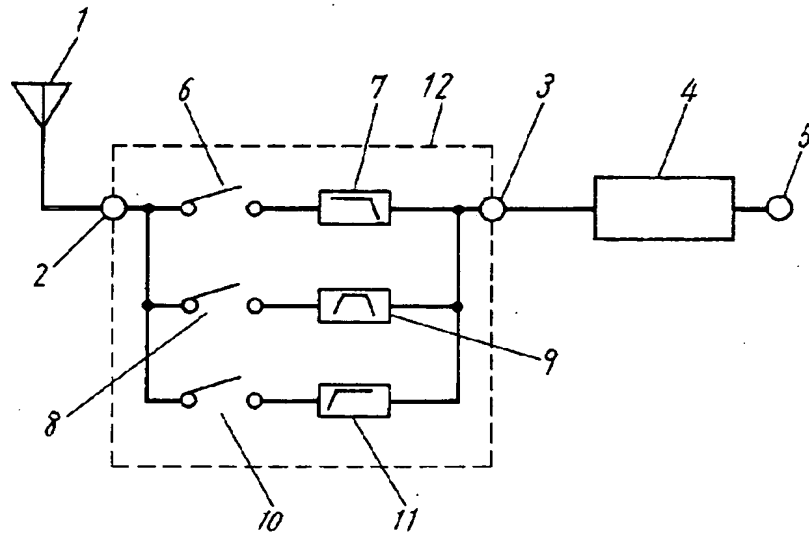
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 整合回路が複雑となり、大型化してしまう。

【解決手段】 切換手段で第1のインダクタの値を切替え、この第1のインダクタが前記VHF帯のローバンドと前記VHF帯のハイバンドではインダクタンス性を示すとともに前記UHF帯ではキャパシタンス性を示すものであり、これによりVHF帯のローバンドとVHF帯のハイバンドの2回路の切換えのみで、VHF帯のローバンドとVHF帯のハイバンドとの夫々に対して整合が取れるとともに、UHF帯に対してもキャパシタンス性となるので、損失が少なく夫々の信号を伝達することができ、回路を簡素化することができ、小型かつ低価格な整合器を実現することができる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 3 6 4 2 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社